

Insulating material used for thermally insulating the surfaces of metal baths contains silicon dioxide and aluminum oxide

Publication number: DE10124926

Publication date: 2002-11-28

Inventor: NOACK HANS-PETER (DE)

Applicant: NOACK HANS-PETER (DE)

Classification:

- **international:** **B22D11/111; C23C2/30; F27B14/08; B22D11/11; C23C2/30; F27B14/00; (IPC1-7): C23C2/30**

- **European:** B22D11/111; C23C2/30

Application number: DE20011024926 20010521

Priority number(s): DE20011024926 20010521

Report a data error here

Abstract of DE10124926

Insulating material contains at least 40 wt.% silicon dioxide and at least 10 wt.% aluminum oxide having a density of 0.5-1.0 g/cm³. Preferred Features: The material contains up to 10 wt.% alkali oxide, up to 10 wt.% alkaline earth oxide or up to 25 wt.% inorganic carbon. The material has spherical grains having a diameter of at least 1, preferably 4-16 mm and a closed outer surface.

.....
Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide



19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

17 **Offenlegungsschrift**
10 DE 101 24 926 A 1

51 Int. Cl.⁷:
C 23 C 2/30

21 Aktenzeichen: 101 24 926.8
22 Anmeldetag: 21. 5. 2001
23 Offenlegungstag: 28. 11. 2002

DE 101 24 926 A 1

71 Anmelder:
Noack, Hans-Peter, 44797 Bochum, DE

72 Vertreter:
Schneiders & Behrendt Rechts- und Patentanwälte,
44787 Bochum

73 Erfinder:
gleich Anmelder

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

54 Isoliermaterial für Metallbäder

57 Die Erfindung betrifft ein Isoliermaterial für die thermische Isolierung der Oberflächen von Metallbädern, dessen gute thermische Eigenschaften auf einer hohen Porosität und einem hohen Gehalt an Siliziumoxid beruhen. Geeignete Materialien sind Cracking-Katalysatoren, die als schwer zu entsorgende Abfälle in der chemischen Industrie anfallen und gemäß der Erfindung ressourcenschonend und kostengünstig einer sinnvollen Verwendung zugeführt werden können. Alternativ kann körniger, gebrannter Tonschiefer (Blähschiefer) verwendet werden, dessen besondere thermische und mechanische Eigenschaften von besonderem Vorteil für den Einsatz in der Metallindustrie sind.

DE 101 24 926 A 1

[0001] Die Erfindung betrifft ein Siliziumoxid-haltiges, als Schüttgut vorliegendes Isoliermaterial für die thermische Isolierung der Oberflächen von Metallbädern.

[0002] Es ist bekannt, die Oberflächen von Metallbädern zur thermischen Isolierung mit einer Schicht aus Siliziumoxid-haltigem, hochschmelzendem Schüttgut zu bedecken. Eine solche thermische Isolierung wird benötigt, um das Abkühlen der Schmelze während des Transports oder während der Verarbeitung zu verlangsamen. So ist es beispielsweise üblich, die freie Oberfläche eines in einer Pfanne enthaltenen Stahlbades mit isolierendem Schüttgut abzudecken. Insbesondere in Gießereien oder in Stahlwerken ist diese Methode der thermischen Isolierung besonders beliebt, da eine effektive Wärmedämmung mit geringem Aufwand durch Aufschütten und Verteilen des Isoliermaterials auf der Metallschmelze möglich ist.

[0003] Allgemein bekannt ist es, zu diesen Zwecken verschiedene pulverförmige Materialien, wie beispielsweise Perlit oder als Abfallstoff anfallendes Ruß zu verwenden. Vor dem Einsatz zur thermischen Isolation kann gegebenenfalls eine Granulierung des pulverförmigen Materials erforderlich sein.

[0004] Ein Isoliermaterial der eingangs genannten Art ist beispielsweise aus der DE 30 20 681 A1 bekannt. Es handelt sich hierbei um körnige Asche pflanzlichen Ursprungs, insbesondere Reisspreu, die zur Granulierung als organische Bindemittel ein Zellaosebri, wie Papierstoff oder Pulp, zugesetzt ist. Als weitere Zuschlagstoffe kommen bei dem vorbekannten Isoliermaterial Graphit und Schlacke zum Einsatz. Ferner kann es als zusätzliche Bindemittel unter anderem synthetische Harze und kolloidale Kieselsäure enthalten.

[0005] Nachteilig ist für das vorbekannte Isoliermaterial ein vergleichsweise aufwendiges Herstellungsverfahren erforderlich, um die für eine wirkungsvolle thermische Isolierung erforderlichen physikalischen Eigenschaften zu erhalten. Außerdem sind eine Reihe von Zuschlagstoffen erforderlich, was insgesamt dazu führt, daß das vorbekannte Isoliermaterial aufgrund zu hoher Kosten für eine regelmäßige Verwendung in der Stahlindustrie nicht in Frage kommt.

[0006] Nachteilig ist bei der Verwendung herkömmlicher pulverförmiger Isoliermaterialien außerdem deren vergleichsweise niedrige Schmelztemperatur von nur etwa 1100°C bis 1200°C. Aufgrund der spezifischen physikalischen Eigenschaften der auf die freie Oberfläche des Metallbades aufgetragenen Pulver verbinden sich diese im Laufe der Zeit mit der ebenfalls auf der Oberfläche aufschwimmenden Schlackenschicht. Hierdurch wird einerseits die Schlackemenge unerwünschterweise stark erhöht und andererseits führt die unzureichende thermische Isolierung dazu, daß die abkühlende Schlacke aushärtet und die für die Metallschmelze verwendeten Gefäße zusetzt, was aufwendige Reinigungsarbeiten erforderlich macht. Nachteilig ist ferner die Tendenz der vorbekannten Isoliermaterialien, auf der Oberfläche und mit den Wandungen der Pfannen zu einer zusammenhängenden Schicht zusammenzubacken.

[0007] Davon ausgehend liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Isoliermaterial für die thermische Isolierung der Oberflächen von Metallbädern zur Verfügung zu stellen, durch dessen physikalische Eigenschaften die nach dem Stand der Technik bekannten Nachteile vermieden werden und das außerdem kostengünstig für die Verwendung in der Metallindustrie bereitgestellt werden kann.

[0008] Diese Aufgabenstellung wird bei einem Isoliermaterial der eingangs genannten Art dadurch gelöst, daß das

Schüttgut aus einem porösen, wenigstens 40 Gew.-% Siliziumoxid und wenigstens 10 Gew.-% Aluminiumoxid enthaltenden Material mit einer Dichte von 0,5 bis 1,0 g/cm³ besteht.

[0009] Das erfindungsgemäße Material hat für den gewünschten Verwendungszweck ideale thermische Eigenschaften, nämlich eine Schmelztemperatur im Bereich von 1200°C bis 1600°C bei gleichzeitig geringer Wärmeleitfähigkeit. Letzteres ergibt sich aus der mit der Porosität zusammenhängenden geringen Dichte von nur 0,5 bis 1,0 g/cm³. Diese geringe Dichte stellt gleichzeitig sicher, daß das Isoliermaterial nicht einsinken und sich nicht mit der Schlacke verbinden kann, wodurch eine Verkrustung der Metallschmelze enthaltenden Gefäße wirksam vermieden wird. Durch das geringe spezifische Gewicht ist eine sichere Trennung der Isolierschicht von der flüssigen Phase des Metallbades gewährleistet.

[0010] Vorteilhaft ist ferner, daß das erfindungsgemäße Material zu geringen Kosten für die Verwendung in der Metallindustrie bereitgestellt werden kann.

[0011] Ein im Sinne der Erfindung geeignetes schüttfähiges Isoliermaterial ist nämlich ein Aluminiumsilikat-Katalysatormaterial mit hohem Al₂O₃-Gehalt, das in großen Mengen als Abfallstoff in der chemischen Industrie anfällt. Es handelt sich hierbei vor allem um verbrauchte Cracking-Katalysatoren, die bei der Herstellung von Benzin aus Rohöl eingesetzt werden. Die Aluminiumsilikat-Katalysatoren können, gegebenenfalls nach einer vorherigen Aufbereitung durch Homogenisieren, zu geringen Kosten für die Metallindustrie bereitgestellt werden. Besonders vorteilhaft ist, daß dabei große Mengen von Abfallstoffen einer sinnvollen Verwendung zugeführt werden. Zur Erreichung der erfindungsgemäßen Zusammensetzung des Isoliermaterials ist es erforderlich, die in verschiedenen Zusammensetzungen in der chemischen Industrie anfallenden verbrauchten Katalysatormaterialien in geeigneter Weise zusammenzusetzen.

[0012] Typische Aluminiumsilikat-Katalysatoren, die in der Petrochemie zum Cracken von Kohlenwasserstoff verwendet werden, bestehen zu etwa gleichen Teilen aus Siliziumoxid und Aluminiumoxid. Meist enthalten sie wenigstens 40 Gew.-% Aluminiumoxid und ebenfalls wenigstens 40 Gew.-% Siliziumoxid. Die übrigen Bestandteile, die in solchen Materialien üblicherweise enthalten sind, stören bei der Verwendung zur thermischen Isolierung von Metallbädern nicht, haben im Gegenteil sogar positive Auswirkungen auf die physikalischen Eigenschaften im Sinne der Erfindung.

[0013] In der Regel handelt es sich bei dem gemäß der Erfindung verwendeten Aluminiumsilikat-Katalysatormaterial um ein synthetisches Zeolithpulver. Bei den üblichen Cracking-Katalysatoren handelt es sich nämlich um synthetische Zeolithe mit einem vergleichsweise hohen Al₂O₃-Gehalt. Die geringe Dichte des Isoliermaterials resultiert aus der porösen Kristallstruktur der Zeolithe. Die extrem hohe Schmelztemperatur von ca. 1500°C beruht auf dem hohen Anteil an Silizium- und Aluminiumoxid.

[0014] Zweckmäßigerweise wird das Zeolithpulver vor dem Zusatz zu der mineralischen Schmelze einer Vorbehandlung durch Kalzinierung unterzogen. Insbesondere wenn das Zeolithpulver als Abfall aus der Chemieindustrie stammt, ist eine derartige Vorbehandlung empfehlenswert, um die in dem Material verbliebenen Kohlenwasserstoffreste zu entfernen.

[0015] Das extrem feinkörnige Zeolithpulver läßt sich aufgrund seiner Fließfähigkeit vorteilhafterweise sehr gut gleichmäßig auf der freien Oberfläche des Metallbades verteilen. Um ein übermäßiges Stauben zu verhindern, kann es jedoch sinnvoll sein, das Material vor der Verwendung in

der Metallindustrie unter Zusatz eines geeigneten Bindemittels zu granulieren.

[0016] Das erfindungsgemäße Isoliermaterial kann alternativ auch zu geringen Kosten durch Brennen von organische Bestandteile enthaltendem, gebrochenem Tonschiefer zu körnigem Blähschiefer hergestellt werden. Beim Brennvorgang bläht der Schiefer durch den Druckanstieg im Innern auf, und gleichzeitig bildet sich durch einen Sinterprozeß eine im wesentlichen geschlossene äußere Oberfläche der Körner. Die Körner haben eine wabenartige poröse Struktur, worauf die hervorragenden Wärmedämmeigenschaften des Materials und die geringe Dichte beruhen. Die geschlossene, im wesentlichen aus Quarz bestehende Oberfläche der Körner verleiht dem Material mechanische Eigenschaften, die für den erfindungsgemäßen Verwendungszweck ideal sind. Zum einen hat das schüttfähige körnige Material eine gute Fließfähigkeit, was bei der Verteilung auf der freien Oberfläche des Metallbades von Vorteil ist.

[0017] Dadurch daß die Körner einen Durchmesser von wenigstens 1 mm, vorzugsweise von 4 bis 16 mm haben, kann es nicht zu einer starken Staubeentwicklung kommen. Zum anderen verhindert die thermisch und mechanisch stabile Oberfläche ein Zusammenbacken der Körner untereinander und ein Anbacken der Isolationsschicht an dem das Metallbad enthaltenden Gefäß. Auch ein Verbinden mit der auf dem Metallbad aufschwimmenden Schlackeschicht wird wirksam vermieden.

[0018] Es zeigt sich, daß die Verwendung eines Blähschiefers, der durch Brennen eines bis zu 2,5 Gew.-% Kohlenstoff enthaltenden Ausgangsmaterials hergestellt wird, für die thermische Isolierung der Oberflächen von Metallbädern im Sinne der Erfindung ideal ist. Dieser Gehalt an Kohlenstoff ergibt sich aus den organischen Bestandteilen des als Ausgangsmaterial eingesetzten Schiefers. Beim Blähprozeß ist der Gehalt an organischen Bestandteilen mitbestimmend für die Porosität und die äußere Struktur der Körner, was sich wiederum entscheidend auf die Wärmedämmeigenschaften und die Fließfähigkeit des Schüttgutes auswirkt.

[0019] Die beschriebenen, im Sinne der Erfindung für die thermische Isolierung von Metallbädern besonders geeigneten Materialien weisen in der Regel einen Gehalt an Erdalkalioxyden von bis zu 10 Gew.-% auf.

[0020] Eine vorteilhafte Weiterbildung ergibt sich bei dem erfindungsgemäßen Isoliermaterial, wenn es zusätzlich bis zu 10 Gew.-% Alkalioxyde enthält. In diesem Fall ist zwar die Temperaturbeständigkeit des Materials reduziert. Gleichzeitig wird durch die Alkalioxyde jedoch die Liquidus-Temperatur der Schlacke soweit herabgesetzt, daß ein Anbacken an den das Metallbad enthaltenden Gefäßen wirksam vermieden wird.

[0021] Bei dem Isoliermaterial ist es gemäß der Erfindung des weiteren vorteilhaft, wenn das Material bis zu 25 Gew.-% anorganischen Kohlenstoff enthält. Dies kann beispielsweise durch den Zusatz eines geeigneten Kohlenstoffträgers, wie Flugasche oder Petrolkoks, erreicht werden. Zwar sinkt die Schmelztemperatur des Materials hierdurch geringfügig, es wird jedoch ein unerwünschtes frühzeitiges Zusammensintern der Körner des Schüttgutes auf der Oberfläche des Metallbades wirksam verhindert.

[0022] Im folgenden werden Ausführungsbeispiele der Erfindung diskutiert.

[0023] Die folgende Tabelle gibt die chemische Zusammensetzung eines Aluminiumsilikat-Katalysatormaterials an, bei dem es sich um einen Cracking-Katalysator handelt, wie er üblicherweise in der chemischen Industrie zum Einsatz kommt:

| | Gew.-% |
|----------------------------|--------|
| Al_2O_3 | 45,2 |
| SiO_2 | 46,4 |
| TiO_2 | 1,7 |
| MgO | 0,01 |
| CaO | 0,01 |
| K_2O | 0,03 |
| CeO_2 | 0,01 |
| La_2O_3 | 1,60 |
| Nd_2O_3 | 0,03 |
| Pr_6O_{11} | 0,14 |

[0024] Experimente haben gezeigt, daß sich ein Material mit dieser Zusammensetzung, das eine Dichte von etwa $0,9 \text{ g/cm}^3$ aufweist, ideal für die thermische Isolierung der Oberflächen von Metallbädern eignet.

[0025] Mindestens ebenso gut eignet sich ein körniger Blähschiefer, der eine Dichte von etwa $0,7 \text{ g/cm}^3$ hat, mit der folgenden Zusammensetzung:

| | Gew.-% |
|--------------------------------|--------|
| Al ₂ O ₃ | 17,6 |
| SiO ₂ | 62,6 |
| TiO ₂ | 0,8 |
| MgO | 4,1 |
| CaO | 2,8 |
| K ₂ O | 4,14 |
| Fe ₂ O ₃ | 7,60 |

[0026] Der Korndurchmesser der Blähschieferkörner beträgt dabei 4 bis 16 mm.

Patentsprüche

1. Siliziumoxid-haltiges, als Schüttgut vorliegendes Isoliermaterial für die thermische Isolierung der Oberflächen von Metallbädern, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Schüttgut aus einem porösen, wenigstens 40 Gew.-% Siliziumoxid und wenigstens 10 Gew.-% Aluminiumoxid enthaltenden Material mit einer Dichte von 0,5 bis 1,0 g/cm³ besteht.
2. Isoliermaterial nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Material bis zu 10 Gew.-% Alkalioxide enthält.
3. Isoliermaterial nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Material bis zu 10 Gew.-% Erdalkalioxide enthält.
4. Isoliermaterial nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Material bis zu 25 Gew.-% anorganischen Kohlenstoff enthält.
5. Isoliermaterial nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Material ein körniges Schüttgut mit im wesentlichen kugelförmigen Körnern ist, wobei die Körner einen Durchmesser von wenigstens 1 mm, vorzugsweise 4 bis 16 mm, und eine im wesentlichen geschlossene äußere Oberfläche haben.
6. Verwendung von porösem, schüttfähigem Aluminiumsilikat-Katalysatormaterial für die thermische Isolierung der Oberflächen von Metallbädern.
7. Verwendung von körnigem, schüttfähigem Blähschiefer für die thermische Isolierung der Oberflächen von Metallbädern.
8. Verwendung von körnigem, schüttfähigem Blähschiefer, der durch Brennen eines bis zu 2,5 Gew.-% Kohlenstoff enthaltenden Ausgangsmaterials hergestellt wird, für die thermische Isolierung der Oberflächen von Metallbädern.